

# OPTICAL INFORMATION RECORDING AND REPRODUCING DEVICE

Patent number: JP5205295  
 Publication date: 1993-08-13  
 Inventor: NAKADA YASUO; others: 04  
 Applicant: SHARP CORP  
 Classification:  
 - International: G11B7/09; G11B7/135  
 - european:  
 Application number: JP19920013395 19920128  
 Priority number(s):

Also published as:

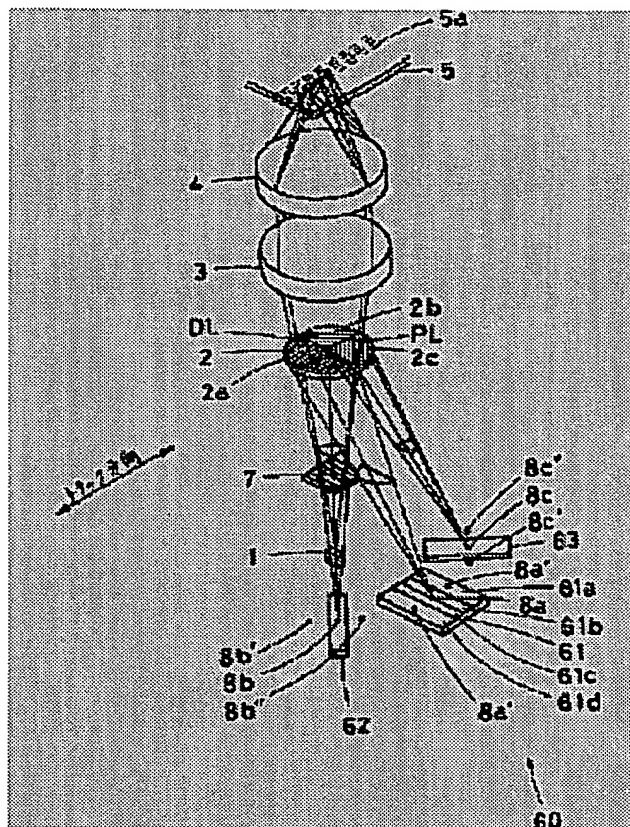


EP0554092 (A)  
 US5428595 (A)  
 EP0554092 (B)

## Abstract of JP5205295

**PURPOSE:** To realize push-pull type with one beam and three-beam type tracking control by performing differential detection of diffracted light from 3 areas having different diffraction directions.

**CONSTITUTION:** Out of main beams which are diffracted by a first diffraction grating 7, condensed onto an optical disc 5, and reflected thereafter, the light diffracted in a semicircular area 2a of a second diffraction element 2 forms a light-condensed spot 8a. On the other hand, the light out of the reflected main beams which is diffracted in a quarter circular area 2b forms an optical spot 8b on an optical detector 62, and the light diffracted in an area 2c forms a light-condensed spot 8c on an optical detector 63. The diffracted light out of reflected subbeam which is diffracted in an area 2a of element 2 forms spots 8a' and 8a'' in the optical detection sections 61d and 61a of an optical detector 61. Further the diffracted light out of reflected subbeam which is diffracted in the area 2b forms spots 8b' and 8b'', and the diffracted light diffracted in the area 2c forms spots 8c' and 8c'', thereby they are subject to differential detection respectively.



Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-205295

(43)公開日 平成5年(1993)8月13日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/09	C	2106-5D		
7/135	Z	8947-5D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全10頁)

(21)出願番号 特願平4-13395

(22)出願日 平成4年(1992)1月28日

(71)出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72)発明者 中田 泰男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72)発明者 吉田 圭男

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(72)発明者 三宅 隆浩

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

シャープ株式会社内

(74)代理人 弁理士 山本 秀策

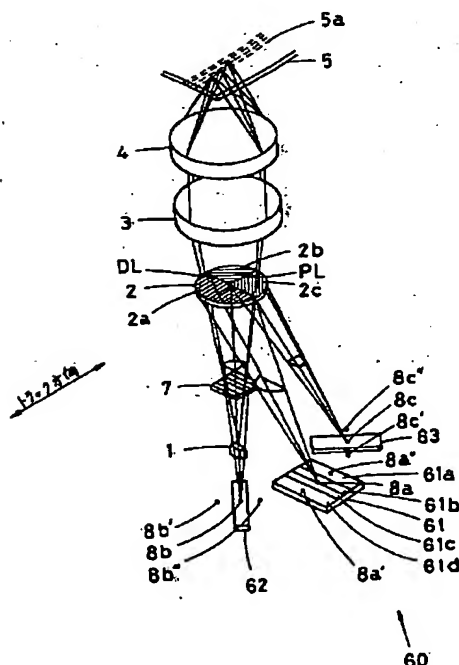
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学式情報記録再生装置

(57)【要約】

【目的】 1ビームによるブッシュアップ方式および3ビーム方式のトラッキング制御を可能とし、両方式に適した光ピックアップを実現し、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類に適した光ピックアップを実現する。また、ブッシュアップ信号の相対振幅が低下せず、光ディスクからの反射光に対して非対称とならず、誤差信号間のクロストークの発生、フォーカス誤差信号F E Sの信号品質の劣化を回避する。

【構成】 半導体レーザ1からの光をトラッキングずれを検出するための±1次回折光と0次回折光とに分割する第1の回折格子7と、分割された3つの回折光を光ディスク5上に集光させ光ディスク5からの戻り光を検出するコリメートレンズ3および対物レンズ4と、光ディスク5のトラック方向に対して直角方向の分割線DL及び平行な分割線PLで分割して、異なる回折方向の3つの領域2a、2b、2cを有する第二の回折素子2と、3つの領域からの回折光を差動検出する3個の光検出器61、62、63とによって構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光発生手段からの光をトラッキングずれを検出するための±1次回折光と0次回折光の3つの回折光に分割する第一の回折素子と、

該3つの回折光を記録媒体上に集光させると共に、該記録媒体からの反射光を検出する光学系と、

該光学系により検出される該反射光の光軸上に設けられ、該記録媒体のトラック方向に対し直角方向の分割線によって2つの領域に分割され、その1つの領域がトラック方向に対して平行方向の分割線によって更に2分割され、異なる回折方向を有する3つの領域に分割された第二の回折素子と、

該第二の回折素子の3つの領域によって3方向に回折された反射光を検出する光検出器と、を具備した光学式情報記録再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えばコンパクトディスク再生装置等に好適に用いられる光ピックアップ等の光学式情報記録再生装置に関し、特にサーボ信号の検出に特徴を有する光学式情報記録再生装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】高密度で多大の情報を記録することができる光ディスクは、近年多くの分野に於いて利用が進められている。このような光情報記録再生装置は記録ビットの形成方法により、相変化型や反射率変化型など、種々の記録方式が知られている。また、ビット形成の可逆性の有無により書き換え型と追記型に分類されるが、一般にこれらの光情報記録再生装置ではいずれも予め記録トラックに対応する案内溝が形成された記録媒体を用い、記録・再生および消去動作の際には光ビームがこの案内溝をトレースするようにトラッキング制御が行われる。

【0003】ところで、トラッキング制御に利用されるトラッキングエラー検出方法としては、主に1ビーム法によるブッシュブル方式と3ビーム方式の二つの方式が利用されている。以下にこれらの方法を説明する。

【0004】〔1ビームによるブッシュブル方式〕まず、図3～図6を参照しつつ1ビーム法によるブッシュブル方式について説明する。この方式は、一般に記録・再生ビームを兼ねる一本の光ビームを記録媒体としての光ディスク上のトラックに照射し、その反射又は透過により得られる検出光を、該光ディスクのトラック方向に平行な分割線で二分割された光検出器で検出し、続いてそれらの光量の差を検出することによりトラッキングエラー量を検出する。

【0005】図3は1ビーム法によるブッシュブル方式によりトラッキングエラー検出を行う光ピックアップの一例を示す。図4は光ディスク105から見た回折素子102(図4(a))と光検出器106(図4(b))の位置関係を示している。

【0006】光ピックアップの概略構成は以下の通りである。半導体レーザ101から出射される光ビーム(発散光)は回折素子102を透過し、続いてその上方に配置されるコリメートレンズ103および対物レンズ104を通して光ディスク105上に集光される。

【0007】一方、光ディスク105からの反射光(戻り光)は対物レンズ104、及びコリメートレンズ103を通過した後、回折素子102によって回折され光検出器106上に集光される。

【0008】次にこの光ピックアップのフォーカス検出機構およびトラッキング検出機構について説明する。

【0009】(フォーカス検出機構)図4(a)に示すように、回折素子102はほぼ円形をなし、分割線PLで2分割された2個の半円形の領域102a、102bを有している。一方、光検出器106は分割線A'、B'、C'によって分割された4個の光検出部106a、106b、106c、106dを有している。反射光のうち、回折素子102の一方の領域102aで回折された光は分割線A'上に集光されると共に、他方の領域102bによって回折された光は分割線C'上に集光される。

【0010】このような構成においては、半導体レーザ101からのレーザビームが対物レンズ104によって光ディスク105上に的確に焦点を結んでいるとき、即ち、合焦点のときには、図5(B)に示すように回折素子102からの回折光の集光スポット108a、108bが光検出器106の分割線A'、C'上の一点に形成され、光検出部106aと106bの出力および光検出部106cと106dの出力が等しくなる。

【0011】一方、何らかの理由で光ディスク105が対物レンズ104に近付いたときには、回折光の集光点は光検出器106の後方に形成される。このため、図5(C)に示すように、集光スポット108aは分割線A'上の一点に形成されず、光検出部106aに半円形に広がる現象が発生する。同様に、集光スポット108bは光検出部106dに半円形に広がる。

【0012】逆に、光ディスク105が対物レンズ104から遠ざかったときには、回折光の集光点は光検出器106の前方となる。このため、図5(A)に示すように集光スポット108aは光検出部106bに半円形に広がり、また集光スポット108bは光検出部106cに半円形に広がる。

【0013】従って、光検出部106a、106b、106c、106dの出力信号をそれぞれ、S1、S2、S3、S4とすると、フォーカス誤差信号FESは下記①式を演算することによって得られる。

【0014】

$$FES = (S1 + S4) - (S2 + S3) \cdots \cdots \textcircled{1}$$

この演算は、図4(b)に示される加算器110a、110bおよび引算器111により行われる。

【0015】(トラッキング検出機構)次に、上記光ピックアップにおけるトラッキング検出機構について説明する。図6は光ディスク105上の集光スポット109と情報トラック(ビット列)120の相対位置と、戻り光の強度分布の関係を示す。図6(b)に示すように、集光スポット109がちょうど情報トラック120上にある時は戻り光の強度分布はトラック方向に関して対称になる。

【0016】これに対して、何らかの理由により、図6(c)に示すように、情報トラック120が集光スポット109に対して左にずれたときには、戻り光の右側は\*

$$TES = (S1 + S2) - (S3 + S4) \dots\dots\dots \textcircled{2}$$

この演算は、図4(b)に示される加算器112a、112bおよび引算器113によって行われる。

【0019】上記のようにして、フォーカス誤差信号FESおよびトラッキング誤差信号TESが得られると、これらのサーボ信号FES、TESに基づき、図示しないアクチュエータが対物レンズ104を駆動し、これにより光ディスク105上の情報トラック120に適切に集光スポット109の焦点が結ばれるようになっている。

【0020】(3ビーム法)次に、図7～図10を参照しつつ3ビーム法について説明する。この方法は、光ビームを回折格子207によってメインビームと2つのサブビームに分け、このサブビームを用いてトラッキングエラーを検出する。

【0021】図7は3ビーム法による光ピックアップの一従来例を示し、図8は光ディスク205から見た回折素子202(図10(a))と、光検出器206(図10(b))の位置関係を示している。この光ピックアップの構成は以下の通りである。

【0022】半導体レーザー201から出射される光ビームは第一の回折素子207によって0次回折光(メインビーム)とトラッキングずれを検出するための±1次回折光(サブビーム)とに分割された後、第二の回折素子202を透過する。続いて、コリメートレンズ203及び対物レンズ204によって光ディスク205上に集光される。

【0023】一方、光ディスク205からの反射光は対物レンズ204、及びコリメートレンズ203を通過し、続いて回折素子202によって回折されて光検出器206上に集光される。

【0024】(フォーカス検出機構)図8(a)に示すように、第二の回折素子202はほぼ円形をなし、分割線DLで2分割された2個の半円形の領域202a、2\*

$$FES = S2 - S3 \dots\dots\dots \textcircled{3}$$

この演算は、図8(b)に示される引算器210によって行われる。

\*暗く(図中斜線部)なり、左側は明るくなる。反対に情報トラック120が集光スポット109に対して右にずれたときには逆のことが生じ、図6(a)に示すように、左側は暗く右側は明るくなる。

【0017】ここで、戻り光は図4(a)に示すように、回折素子102の領域102a、102bによって2分割され、かつ、回折素子102の分割線PLはトラック方向に平行している。従って、トラッキング誤差信号TESは集光スポット108aと108bの光量の差として得られる。即ち、前記の出力信号S1、S2、S3、S4を用いて、下記②式の演算を行えば得られる。

【0018】

※02bを有する。一方、光検出器206は4本の分割線A'、B'、C'及びD'によって分割された5個の光検出部206a、206b、206c、206d及び206eを有する。

【0025】第1の回折素子207によって回折され、光ディスク205に集光された後、反射されるメインビームの反射光のうち、第二の回折素子202の一方の領域202aで回折された光は、図8(b)に示すように分割線A'上に集光スポット208aを形成し、他方の領域202bで回折された光は集光スポット208bを形成する。また、2つのサブビームのうち一方のサブビームの反射光は光検出部206a上に2つの集光スポット208a'、208b'を形成し、他方のサブビームの反射光は光検出部206e上に2つの集光スポット208a''、208b''を形成する。

【0026】このような構成においては、半導体レーザー201からの光ビームが対物レンズ204によって光ディスク205上に的確に焦点を結んでいるとき、即ち、合焦点のときには図9(b)に示すように、第二の回折素子202の領域202aからの回折光の集光スポット208aが光検出器206の分割線A'上の一点に形成され、このため光検出部206b、206cの出力が等しくなる。

【0027】一方、何らかの理由で光ディスク205が対物レンズ204に近付いたときには、回折光の集光点は光検出器206の後方に形成される。このため、この場合には、図9(a)に示すように、集光スポット208aは光検出部206aに半円形に広がる。従って、光検出部206b、206cの出力信号をそれぞれ、S2、S3とすると、フォーカス誤差信号FESは、下記③式の演算を行えば得られる。

【0028】

【0029】(トラッキング検出機構)次に、上記光ピックアップにおけるトラッキング検出機構について説明

する。図10は光ディスク205上の集光スポット209と情報トラック220に対して互いに反対の方向に僅かにずれて位置している。

【0030】もし、何らかの理由で情報トラック220が集光スポット209に対して図上左にずれた時(図10(a))には、集光スポット209'はほぼ情報トラック220の上に位置するので、その反射光の強度は低下する。これに対して、集光スポット209"は情報トラック220から外れ、反射光は増加する。一方、情報トラック220が集光スポット209に対して図上右に\*

$$TES = S1 - S5 \dots\dots\dots ④$$

この演算は、図8(b)に示される引算器211によって行われる。

【0033】上記のようにして、フォカス誤差信号FES及びトラッキング誤差信号TESが得られると、これらのサーボ信号FES、TESに基づき、図示しないアクチュエータが対物レンズ104を駆動し、これにより情報トラック220上に集光スポット209が結ばれるようになっている。

【0034】この3ビーム方式は、光ディスク205の傾き及びピットや案内溝の深さに影響されにくく安定度が高いので、主に再生専用型の光ピックアップに採用されている。

【0035】

【発明が解決しようとする課題】上記の2方式はそれぞれ優れた特性を持つが、1つの光ピックアップで書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種のコンパクトディスク(CD)の記録・再生を行うには問題を有している。

【0036】これはCDが線速度一定型(CLV)の光ディスクであるところによる。すなわち、再生専用型では速度制御の為の情報記録情報内に含まれているため、記録情報の再生と同時に光ディスクの回転速度を制御できる。ところが、書き換え型あるいは追記型では最初に記録するときには何の情報も記録されていないため、そのような制御が不可能だからである。

【0037】このため、書き換え型、追記型の光ディスクには案内溝が設けられると同時に、図11に示すように、この案内溝230を一定の周期で蛇行させ(ウォブリング)、これを検出することによって光ディスクの線速度を一定に保つ方式が採られる。因みに、規格により、CDの線速度は1.2~1.4m/sec、ウォブリングの周波数は22.1kHzとされているので、案内溝230の蛇行の周期Lは54~63μmとなる。

【0038】3ビーム方式でこの信号を高い感度で検出するためには2つのサブビームの間隔をL×N(Nは整数)とする必要がある。前述の数値を代入すると、ビーム間隔は約60μm、120μm、…となるが、光学設計上の制限から60μmに限定されてしまう。このため、設計の自由度が極端に小さくなる。また、トラッキ

\*ずれた時(図10(c))には上記と逆の現象が生じ、集光スポット209'の反射光の強度は増加し、集光スポット209"の反射光の強度は低下する。

【0031】上記のように、集光スポット209'、209"の反射光はそれぞれ光検出部206a、206e上に集光されるので、光検出部206a、206eの出力信号をそれぞれS1、S5とすると、トラッキング誤差信号TESは、下記④式で示される演算を行えば得られる。

【0032】

ング性能向上の観点からはビーム間隔は小さいほうが良く、現在は30~40μm程度である。さらに、光検出器206上での集光スポットの配置の制限から、第二の回折素子202の分割線の方向はトラック方向に対して90°とすることが最も好ましく、また、実際そのように設計されている。この制限は光分岐に回折素子を用いた光ピックアップでは避け難い事柄である。

【0039】以上の理由により、3ビーム方式は、書き換え可能型および追記型の光ピックアップに適用するには難点があり、上記のように主として再生専用型の光ピックアップに用いられていた。

【0040】一方、1ビーム法は集光スポットが一つなので、3ビーム法のように設計が制限されることがない上、一般に3ビーム法よりも高い感度でウォブリングを検出することができる。しかし、プッシュプル法は元来対物レンズがラジアル方向に移動すると、図12に示すように、信号にオフセット240を生じるという欠点を有する。また、光ディスクの傾きに影響され易いという欠点も有する。このように、プッシュプル方式では3ビーム方式の利点となるとところが欠点になっていた。

【0041】以上の理由により前記2方式のいずれも単一の方式では、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類のCDの記録・再生が行える光学式情報記録再生装置を実現するに到らなかった。

【0042】図13は前記2方式の欠点を改良するために、本発明に先だて以前出願した改良型の光ピックアップの概略構成を示す。この光ピックアップは、図に示すように第二の回折素子302がトラック方向に対して角度θだけ傾斜した分割線Lで分割された2つの領域302a、302bを有する。そして、2つの領域302a、302bによって回折された回折光は、光検出器306に集光され検出される。この改良型の光ピックアップでは、1ビーム法のプッシュプル方式と3ビーム方式のいずれの方式においても、トラッキング誤差信号TESを検出できる。また、上記両方式の利点を生かした光ピックアップ、即ち、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類のCDの記録・再生が行える光学式情報記録再生装置を実現できる。

【0043】しかし、この改良型の光ピックアップで

は、図14に示すようにプッシュプル信号の相対振幅は角度 $\theta$ に依存し、角度 $\theta$ が $90^\circ$ に近づくと急激に減少する。また、角度 $\theta$ が $0^\circ$ に近づくと誤差信号間のクロストークが増加し、フォーカス誤差信号F E Sの信号品質が劣化する。

【0044】本発明はこのような従来技術の欠点を解決するものであり、1ビームによるプッシュプル方式および3ビーム方式のトラッキング制御を可能とし、両方式に適した光ピックアップを実現し、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類に適した光ピックアップを実現する。また、プッシュプル信号の相対振幅が低下せず、光ディスクからの反射光に対して非対称とならず、誤差信号間のクロストークの発生、フォーカス誤差信号F E Sの信号品質の劣化を回避することを目的とする。

#### 【0045】

【課題を解決するための手段】本発明の光学式情報再生装置は、光発生手段からの光をトラッキングずれを検出するための1次回折光と0次回折光の3つの回折光に分割する第一の回折素子と、該3つの回折光を記録媒体上に集光させると共に、該記録媒体からの反射光を検出する光学系と、該光学系により検出される該反射光の光軸上に設けられ、該記録媒体のトラック方向に対し直角方向の分割線によって2つの領域に分割され、その1つの領域がトラック方向に対して平行方向の分割線によって更に2分割され、異なる回折方向を有する3つの領域に分割された第二の回折素子と、該第二の回折素子の3つの領域によって3方向に回折された反射光を検出する3個の光検出器と、を具備したものであり、そのことにより上記目的が達成される。

#### 【0046】

【作用】本発明の光学式情報再生装置は、第二の回折素子は記録媒体のトラック方向に対し直角方向の分割線によって2つの領域に分割され、その1つの領域がトラック方向に対して平行方向の分割線によって更に2分割され、異なる回折方向を有する3つの領域に分割されている。これらの領域からの回折光は3個の光検出器によって差動検出される。

【0047】フォーカス誤差信号F E Sは、トラックに対して直角方向に分割された一方の領域によるメインビームの回折光を、光検出器で差動検出して得られる。また、3ビーム法によるトラッキング誤差信号T E Sは、第二の回折素子の上記一方の領域によるサブビームの回折光を光検出器で差動検出して得られる。さらに、プッシュプル信号は、分割された他方の領域を更にトラックに対して平行方向に分割した2つの領域によるメインビームの回折光を光検出器で差動検出することにより得られる。

【0048】従って、1ビーム法によるプッシュプル方式および3ビーム方式のトラッキング制御が可能にな

る。このことは、両方の方式に適した光ピックアップを実現できることを意味する。即ち、上記構成の光ピックアップによれば、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類の光ピックアップそれぞれに適した光ピックアップを実現できる。

【0049】第二の回折素子のトラックに対して平行の分割線で分割された領域による回折光は、プッシュプル信号の相対振幅が低下することがない。第二の回折素子の分割線は所定角度傾斜していないので、光ディスクからの反射光に対して非対称とならず、誤差信号間のクロストークの発生、フォーカス誤差信号F E Sの信号品質の劣化が回避される。

#### 【0050】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

【0051】図1は、本発明光学式情報記録再生装置を光ピックアップに適用した一実施例を示す。この光ピックアップは、記録媒体としての光ディスク5の下方に、光ディスク5に集光スポットを集光させる光学系が配設される。以下にこの光学系の構成を動作と共に説明する。

【0052】半導体レーザ1から上方に向けて出射される光ビーム（発散光）は、半導体レーザ1の上方に配設された第一の回折素子7に入射される。第一の回折素子7では、光ビームは0次回折光（メインビーム）とトラッキングずれを検出するための $\pm 1$ 次回折光に3分割される。3分割された回折光は、第一の回折素子7の上方に配設された第二の回折素子2を透過する。第二の回折素子2は光ディスク5のトラック方向に対して直角方向の分割線DLによって2つの領域に分割されて、一方の領域2aと他方の領域とを有する。他方の領域はさらにトラック方向に対して平行方向の分割線PLによって2つの領域2b、2cに2分割されている。従って、第二の回折素子2は3つの領域2a、2b、2cを有し、これら3つの領域はそれぞれ異なる回折方向を有する。

【0053】第二の回折素子2の上方には、コリメートレンズ3が配設され回折光は平行光束化される。コリメートレンズ3の上方には対物レンズ4が配設され、平行光束化された光を集光スポットとして光ディスク5のトラック5aに集光する。一方、光ディスク5により反射された光、即ち戻り光は対物レンズ4、コリメートレンズ3を通過した後、第二の回折素子2の3つの領域2a、2b、2cによって3方向に回折される。回折された戻り光は、半導体レーザ1の横方に偏位した3箇所に分けて配置された3個の光検出器61、62、63の上に集光され受光される。

【0054】次に、上記構成の光ピックアップにおけるフォーカス検出機構について説明する。図2は光ディスク5から見た第二の回折素子2と、光検出器61、62、63の位置関係を示している。図に示すように、第二の回折素子2はほぼ円形をなし、光ディスク5のトラ



ック方向に対して直角方向の分割線DLによって分割された一方の半円形領域2aを有する。そして、分割された他方の半円形領域は、さらにトラック方向に対して平行方向の分割線PLによって2分割され、2つの1/4円形領域2b、2cが形成されている。

【0055】本実施例の光ピックアップは、図3及び図7に示される上記従来例とは以下の点で異なる。即ち、図3に示される従来例に於ける回折素子102は、トラック方向に平行の分割線PLによって分割されて、2個の半円形領域102a、102bが形成されており、この2領域102a、102bの回折光を受光する光検出器106が配備されている。

【0056】また、図7に示される上記従来例の第三の回折素子202では、トラック方向に直角の分割線DLによって分割されて、2個の半円形領域202a、202bが形成されており、この2領域202a、202bの回折光を受光する光検出器206が配備されている。

【0057】これに対して本実施例では、上記のようにトラック方向に直角の分割線DLによって分割された一方の半円形領域2aを有し、さらに他方の半円形領域がトラック方向に対して平行方向の分割線PLによって2分割された2つの1/4円形領域2b、2cが形成されており、この3領域の回折光を受光する3個の光検出器61、62、63が配備されている。

【0058】本発明の光ピックアップでは、第一の回折素子7によって回折され、光ディスク5に集光された後反射されるメインビームの反射光のうち、第二の回折素子2の半円形領域2aで回折された光は図2に示すように、分割線B'上に集光スポット8aを形成する。反射されるメインビームの反射光のうち、1/4円形領域2bによって回折された光は、光検出器62上に集光スポット8bを形成し、1/4円形領域2cによって回折された光は、光検出器63上に集光スポット8cを形成する。

【0059】第一の回折素子7によって回折され、光ディスク5に集光された後、反射される2つのサブビームの反射光のうち、第二の回折素子2の半円形領域2aで回折された光は図2に示すように、光検出器61上の2つの光検出部61d、61aに2つの集光スポット8a'、8a''を形成する。

【0060】また、光ディスク5によって反射される2つのサブビームの反射光のうち、1/4円形領域2bによって回折された光は、光検出器62の両側部に2つの集光スポット8b'、8b''を形成する。1/4円形領域2cによって回折された光は、光検出器63の両側部に2つの集光スポット8c'、8c''を形成する。

【0061】ここまでの説明からわかるように、本実施例のフォーカス機構は、上記のように回折素子2の分割線DL及びPLにより分割された領域の数が異なる他は、上記3ビーム方式のフォーカス機構と同様である。

【0062】従って、本実施例においてはフォーカス機構については、第二の回折素子2の一方の半円形領域2aによるメインビームの回折光8aが光検出器61に集光し、分割された光検出部61bと61cとの出力の差を検出し、上記③式同様の演算を実行すれば、フォーカス誤差信号FESを得ることができる。具体的には、図2の引算器9の演算結果によって得られる。

【0063】また、トラッキング機構については、第二の回折素子2の領域2aによるサブビームの回折光8a'及び8a''の出力の差を検出し、上記④式同様の演算を実行すればトラッキング誤差信号TESを得ることができる。具体的には、図2の引算器10の演算結果によって得られる。

【0064】プッシュプル信号は、第二の回折素子2のトラックに対して平行な分割線によって分割された1/4円形領域2b、2cによるメインビームが光検出器62、63に集光された回折光8b、8cを検出し、上記同様の演算を実行すれば得られる。具体的には、図2の引算器11の演算結果によって得られる。

【0065】上記のように本実施例によれば、3ビーム方式およびプッシュプル方式のいずれの方式においても、トラッキング誤差信号TESの検出が行える。従って、本実施例の光ピックアップによれば、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類のCDの記録・再生が行える光学式情報記録再生装置を実現できる。

【0066】また、1つの分割線PLがトラックに対して平行となるので、プッシュプル信号の相対振幅が低下することがない。第二の回折素子2の分割線が光ディスク5からの反射光に対して非対称とならず、誤差信号間のクロストークの発生、フォーカス誤差信号FESの信号品質の劣化が回避される。

【0067】なお、図1、図2に示される上記実施例では、第二の回折素子2の1/4円形領域2b、2cによるサブビームの光検出器62及び63の両側部外方に集光した回折光8b'、8b''及び8c'、8c''は受光される構成になっていない。そこで、光検出器62及び63を光検出器61のように幅広に形成し、これらのサブビームの回折光も受光しうるようにすれば、3ビーム信号の演算に用いることができる。

【0068】また、図1、図2に示される上記実施例では、第二の回折素子2の3つの領域2a、2b、2cの回折方向は45°ずつ異なっているが、サブビーム8a'と8b''、及び8a''と8c'が重ならない程度に回折方向がずれていても、上記のように回折光を差動検出して、各信号を得ることができる。

【0069】さらに、図1、図2に示される上記実施例では、光検出器61、62、63は3台に分けて構成されているが、このことには特別な意味があるわけではない。即ち、3台の光検出器61、62、63は例えば1個の半導体基板上に構成されていてもよい。



【0070】

【発明の効果】以上の本発明光学式情報記録再生装置によれば、第二の回折素子は記録媒体のトラック方向に対し直角方向の分割線によって2つの領域に分割され、その1つの領域がトラック方向に対して平行方向の分割線によって更に2分割され、異なる回折方向を有する3つの領域に分割されている。フォーカス誤差信号FESは、トラックに対して直角方向に分割された一方の領域によるメインビームの回折光を、光検出器で差動検出して得られる。また、3ビーム法によるトラッキング誤差信号TESは、第二の回折素子の上記一方の領域によるサブビームの回折光を光検出器で差動検出して得られる。さらに、プッシュプル信号は、分割された他方の領域を更にトラックに対して平行方向に分割した2つの領域によるメインビームの回折光を光検出器で差動検出し、3ビーム法の演算をすることにより得られる。

【0071】従って、上記構成によれば、1ビームによるプッシュプル方式および3ビーム方式のトラッキング制御が可能になり、両方の方式に適した光ピックアップを実現できる。即ち上記構成によれば、書き換え可能型、追記型および再生専用型の3種類それぞれに適した光ピックアップを実現できる。

【0072】第二の回折素子のトラックに対して平行の分割線で分割された2つの領域による回折光は、プッシュプル信号の相対振幅が低下することがない。第二の回折素子の分割線は所定角度傾斜していないので、光ディスクからの反射光に対して非対称とならず、誤差信号間のクロストークの発生、フォーカス誤差信号FESの信号品質の劣化が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例にかかる光ピックアップの斜視図。

【図2】図1の光ピックアップにおいて、光ディスクから見た回折素子と光検出器の位置関係を示す図面。

【図3】プッシュプル方式の光ピックアップの一従来例\*

\*を示す斜視図。

【図4】図3の光ピックアップにおいて、光ディスクから見た回折素子と光検出器の位置関係を示す図面。

【図5】図3の光ピックアップにおけるフォーカス誤差信号FESの検出原理を示す図面。

【図6】図3の光ピックアップにおけるトラッキング誤差信号TESの検出原理を示す図面。

【図7】3ビーム方式の光ピックアップの一従来例を示す斜視図。

【図8】図7の光ピックアップにおいて、光ディスクから見た回折素子と光検出器の位置関係を示す図面。

【図9】図7の光ピックアップにおけるフォーカス誤差信号FESの検出原理を示す図面。

【図10】図7の光ピックアップにおけるトラッキング誤差信号TESの検出原理を示す図面。

【図11】光ディスクに形成される案内溝を示す図面。

【図12】プッシュプル法において発生する信号のオフセットを示す図面。

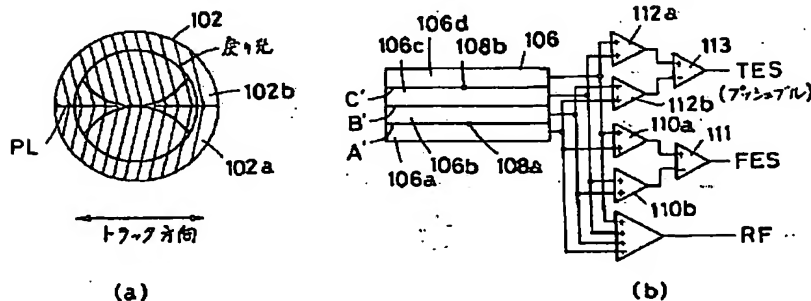
【図13】トラック方向に対して角度 $\theta$ の分割線で分割した第二の回折素子を有する改良型を示す斜視図。

【図14】縦軸にプッシュプル信号の相対振幅を、横軸にトラック方向と回折素子の分割線がなす角度をとって、プッシュプル信号振幅の角度 $\theta$ の依存性を示すグラフ。

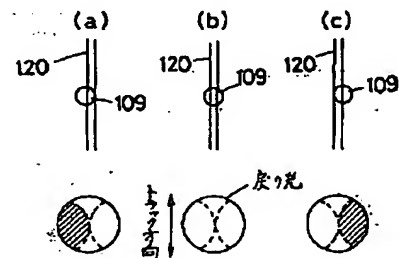
【符号の説明】

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1           | 半導体レーザ        |
| 2           | 第二の回折素子       |
| 2 a、2 b、2 c | 領域            |
| 3           | コリメートレンズ      |
| 4           | 対物レンズ         |
| 5           | 光ディスク         |
| 6 1、6 2、6 3 | 光検出器          |
| 7           | 第一の回折素子       |
| DL          | トラック方向に直角の分割線 |
| PL          | トラック方向に平行な分割線 |

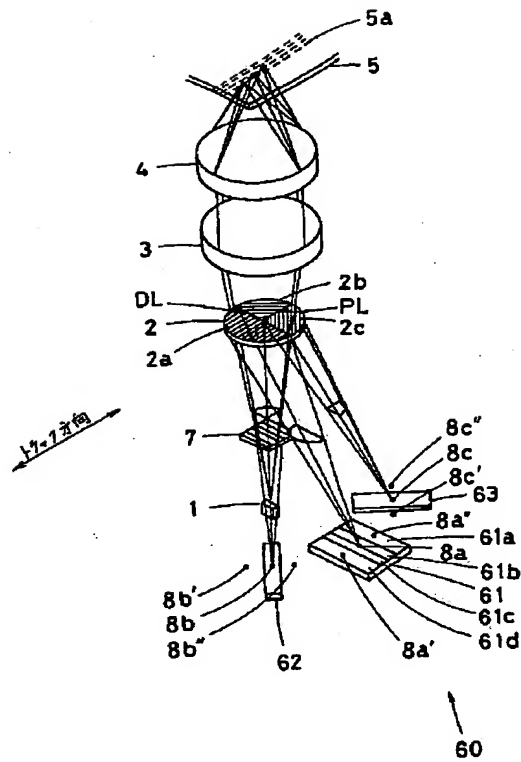
【図4】



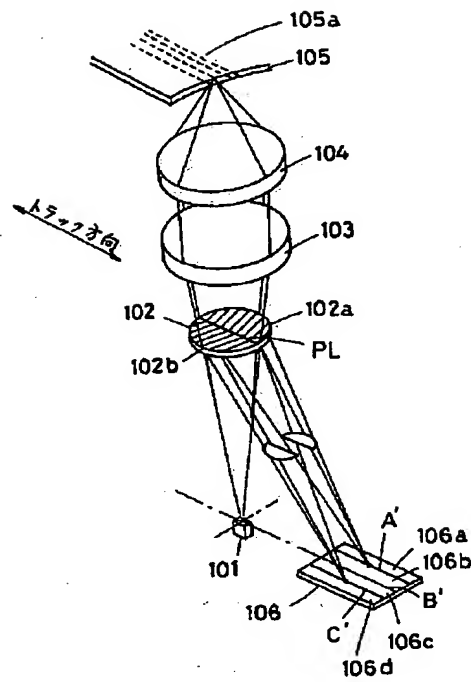
【図6】



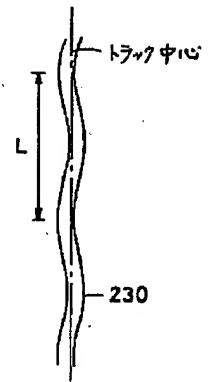
【図1】



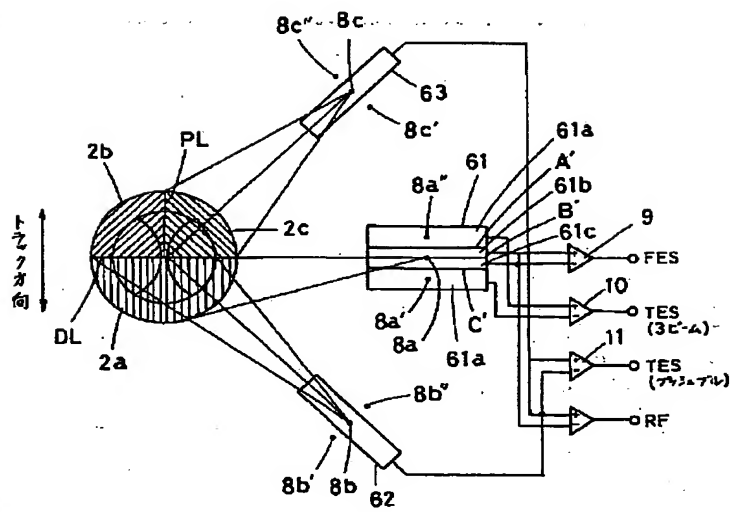
【図3】



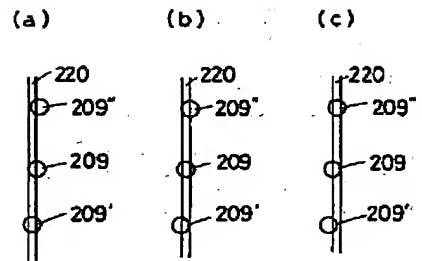
【図11】



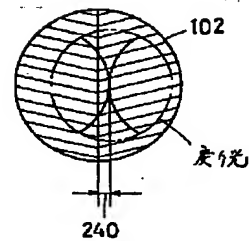
【図2】



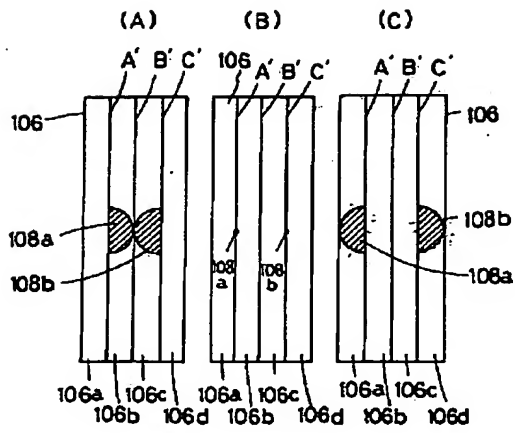
【図10】



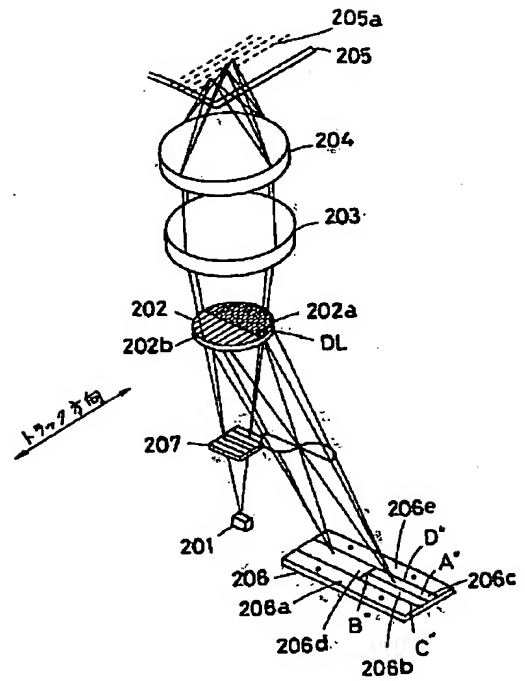
【図12】



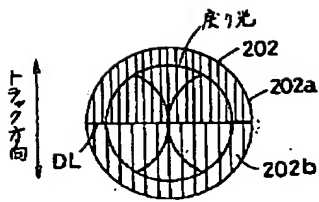
【図5】



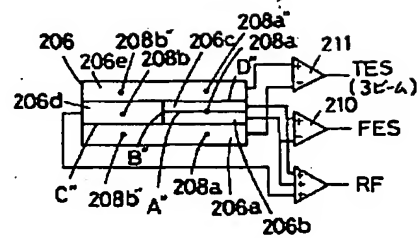
【図7】



【図8】

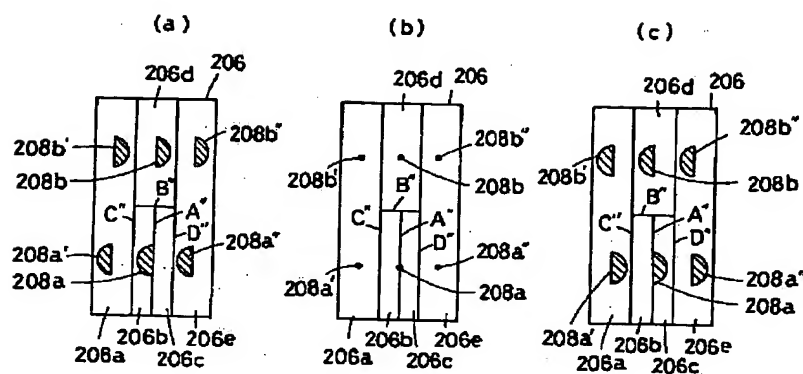


(a)

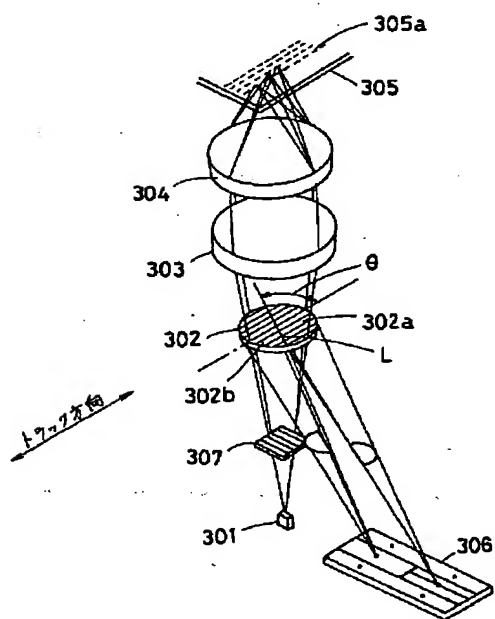


(b)

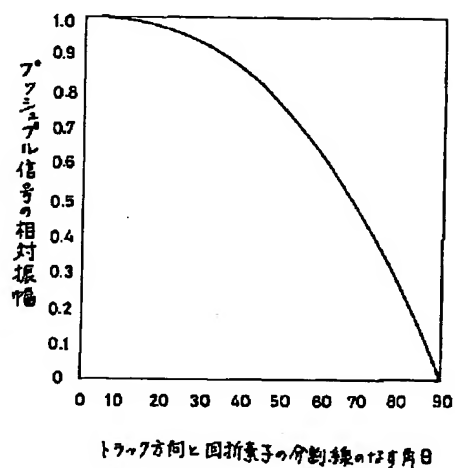
【図9】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 佐藤 秀朗  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内

(72)発明者 倉田 幸夫  
大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シ  
ャープ株式会社内